



JP11232376

Biblio

Page 1

esp@cenet**DEVICE FOR SORTING MAIL OR THE LIKE BY READING
CUSTOMER'S BAR CODE**

Patent Number: JP11232376

Publication date: 1999-08-27

Inventor(s): SHIMA YOSHIHIRO; SHINJO HIROSHI; MARUKAWA KATSUMI; KOGA
MASASHI; KAGEHIRO TATSUHIKO

Applicant(s):: HITACHI LTD

Requested
Patent: ☐ JP11232376Application
Number: JP19980028076 19980210Priority Number
(s):

IPC

Classification: G06K7/10 ; B07C3/14 ; G06K7/00

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a highly accurate customer's bar code reading capable of detect the existence area of a customer's bar code attached to a mail or the like, and recording the bar code by providing the device with a control means for executing address recognition for a mail or the like whose read result of a customer's bar code is rejected.

SOLUTION: A surface image of a mail 100 is photographed by an image pickup part 105 arranged on a carrier 102. When a customer's bar code is printed on the mail 100, the mail 100 is sorted by a sorting part 104 based on a bar code decoding result 121 outputted from a customer's bar code reading part 112. When no bar code is printed, a bar code is printed by a bar code printing part 106 in accordance with an address recognition result, 120 outputted from a destination recognition part 108. A sorter control part 114 controls the processing result of the recognition part 108 in accordance with the judgement that the decoded result of the customer's bar code is normal or the rejection of the customer's bar code reading result.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-232376

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月27日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 6 K 7/10

G 0 6 K 7/10

R

Y

B 0 7 C 3/14

B 0 7 C 3/14

G 0 6 K 7/00

G 0 6 K 7/00

D

R

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平10-28076

(22) 出願日

平成10年(1998) 2月10日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 嶋 好博

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 新庄 広

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 丸川 勝美

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人

弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

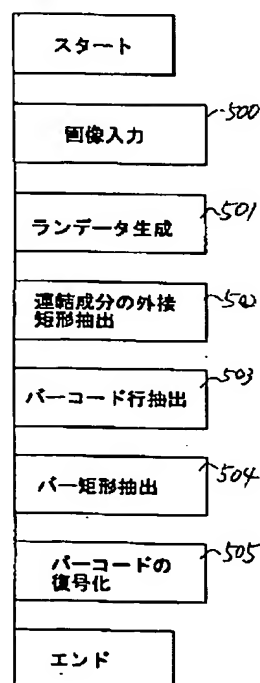
(54) 【発明の名称】 カスタマバーコード読取り郵便物等区分装置

(57) 【要約】

【課題】 任意の場所に印刷されたカスタマバーコードの位置を検出する。また、文字の一部、タックシールの縁ノイズ等とバーとを分離する。

【解決手段】 連結成分の外接矩形を抽出(502)し、それらの外接矩形を融合してバーコード行として取出(503)し、そして、行内の外接矩形の寸法、相対位置を検出する(504)。

図 5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】郵便物等の表面に印刷されたカスタマバーコードを読み取るカスタマバーコード読取手段と、カスタマバーコードを含む宛名領域から宛名文字を読み取る宛名認識手段と、カスタマバーコードの読み取り結果または宛名認識結果に従って郵便物等を区分する手段とを備えた郵便物等区分装置において、カスタマバーコードの読み取り結果が拒絶となった郵便物等に対して宛名認識を実行させる制御手段を具備したことを特徴とする郵便物等区分装置。

【請求項 2】請求項 1 に記載の郵便物等区分装置において、カスタマバーコード読み取り手段は、宛名認識に用いる郵便物等の表面画像と同一の画像を入力する手段と、当該画像から連結成分の外接矩形を抽出する手段と、外接矩形を融合してバーコード行の候補群を抽出する手段と、当該バーコード行候補の内部に存在するバー矩形を抽出する手段と、バー矩形の寸法と配置よりバーの長さ、幅およびピッチの基準値を推定する手段と、当該推定基準値およびバー矩形のバーコード行における相対位置をもとにバーの種類を識別する手段とを具備したことを特徴とする郵便物等区分装置。

【請求項 3】請求項 1 に記載の郵便物等区分装置において、カスタマバーコード読み取り手段は、郵便物等の表面画像から連結成分の外接矩形を抽出する手段と、バーコード行が横方向に印字されていると仮定して当該外接矩形を横方向に融合してバーコード行の候補群を抽出する手段と、バーコード行が縦方向に印字されていると仮定して当該外接矩形を 90 度回転する手段と、当該 90 度回転した矩形を横方向に融合してバーコード行の候補群を抽出する手段と、当該複数個の方向のバーコード行に対してバーの種類を識別してバーコードを復号する手段とを具備したことを特徴とする郵便物等区分装置。

【請求項 4】請求項 1 に記載の郵便物等区分装置において、カスタマバーコード読み取り手段は、郵便物等の表面画像からランを生成する手段と、生成したランから不要なランを除去する手段とバー矩形が存在する領域を検出する手段と当該領域内にある連結成分の外接矩形を融合してバーコード行の候補群を抽出する手段と具備したことを特徴とする郵便物等区分装置。

【請求項 5】請求項 4 に記載の郵便物等区分装置において、不要なランを除去する手段は、ランの長さが所定値より長いランを除去する手段と、走査線ごとに所定範囲のメッシュを設定し当該メッシュ内のランの個数を計数する手段と、ランの個数が所定値より大きいメッシュ内のランを除去する手段とを具備したことを特徴とする郵便物等区分装置。

【請求項 6】請求項 4 に記載の郵便物等区分装置において、バー矩形が存在する領域を検出する手段は、バー矩形の投影分布を生成する手段と、投影値を所定値と比較してバー矩形の存在可能領域を設定する手段とを具備し

たことを特徴とする郵便物等区分装置。

【請求項 7】請求項 1 に記載の郵便物等区分装置において、カスタマバーコード読み取り手段は、かすれを接続する手段と汚れを除去する手段を備え、第 1 回目のカスタマバーコード読み取りを実行後、所定の条件を満たした場合、入力画像に対して当該かすれ接続と汚れ除去を行い、第 2 回目のカスタマバーコード読み取りを実行する再試行手段を有することを特徴とする郵便物等区分装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】郵便物や宅配物等の宛名が記載されたはがき、封書、荷物等に印刷されたカスタマバーコードの読取り区分装置に関する。利用者が郵便物等に印字したバーコードをカスタマバーコードと呼ぶ。郵便物等の表面にある切手や、宛名の文字や、広告等の矩形集合内からバー矩形を探索し、任意の場所に印刷されたカスタマバーコードの位置を検出する。文字の一部、タックシールの縁ノイズ等とバーとを分離している。郵便物等にかかれた新郵便番号と住所を、郵便物等の区分機で読取りやすいバーコードの形に変えて印字し、これによって郵便物等を配達順に並べるところまで機械処理する。利用者がバーコードを自ら印字して差し出された郵便物等は、当該カスタマバーコードを読み取り、これによって郵便物を配達順に並べる郵便区分におけるカスタマバーコード読取り郵便物等区分装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のバーコードの光学的読取り方法は、浅野恭右、深田陸雄編著、“これからのバーコードシステム、”工業調査会、1992, pp. 174-184. (財)流通システム開発センター)に各種の方法が記載されている。その読取り方法は、いずれも、光を使ってバー(スペース)の濃淡を電気信号に変換している。方式上から分類すると、バーコードの光学的読取りは、(1)ペン方式、(2)レーザ方式、(3)イメージセンサ方式、の 3 つに分類される。この内、(1)のペン方式は、バーコード上を手動でなぞり、発光ダイオードの光をバーコードに照射し反射光をフォトダイオードで受光する。また(2)のレーザ方式では、レーザ光を高速で回転する多面鏡で偏向して対象表面を走査し、その反射光をフォトダイオード等で受光する。一方、(3)のイメージセンサ方式では、対象表面に照明光を照射し一次元 CCD センサ上に表面像を結像させ、電気信号を得ている。

【0003】(3)のイメージセンサ方式の従来技術としては、土屋博義、山本淳晴、藤田幹男、“ラスタースキャン画像におけるバーコード認識の一手法、”電子情報通信学会春季全国大会、1989, D-527. (松下技研)に記載されているが、対象としたバーコードは本発明のカスタマバーコードではなく、また、膨張処理と収縮処

理を行なう上記従来技術を単純に適用して、カスタマバーコードを読取ることはできない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】カスタマバーコード読取りでは、郵便物等が高速で搬送されるため、手動でペンを移動させる（１）のペン方式では読取ることはできない。そこで、（２）または（３）の方式が候補となるが、本発明では、（３）のイメージセンサ方式を採る。その理由は、（２）の方式では、バーコードの光学的読取り装置を郵便区分機に組み込み為に、設置場所が必要となり、郵便区分機を小型化する上で障害となる。また、（２）の方式では、郵便宛名認識用の撮像光学系とは別にレーザ光学系が必要となる。（３）の方式では、郵便宛名認識用の撮像光学系との共用による部品点数の削減の効果がある。

【0005】本発明の目的は、郵便物等に印字されたカスタマバーコードを（３）のイメージセンサ方式で読取ることであり、郵便物等の任意の位置に印字されたカスタマバーコードの存在領域を検出し、そのバーコードを文字コードに変換、即ち、復号化する高精度なカスタマバーコードの読取りを実現することである。

【0006】以下に本発明が解決しようとする課題を列挙する。

【0007】（a）様々な供給条件での高精度な読取り郵便物等の表面上のカスタマバーコードの個数は３個以内である。また、背景は白色又は地模様のない淡い色である。バーコードの方向は、郵便物等の辺に対して、平行または直交する方向であり、傾きは、±５度以内である。郵便物等が上下逆に投入され搬送される場合や、差出人が上下逆に宛名を記載する場合があります、このため、カスタマバーコードは上下逆であっても読取らなければならない。

【0008】（b）任意の場所に印刷されたカスタマバーコード位置の検出

印刷されるカスタマバーコードの位置は無限定であり、郵便物等の表面画像よりバーコード位置を検出する必要がある。郵便物等の表面には、切手や、宛名の文字や、広告等があり、それらの内からバーコードを探索する必要がある。宛名領域の下側を探索してカスタマバーコードを検出する手段が考えられるが、宛名認識における宛名領域の抽出精度は８割から、９割と信頼性が低く、そのまま、バーコード領域の検出に利用することはできない。

【0009】（c）カスタマバーコードの周囲の背景画像の影響防止

カスタマバーコードに近接して、宛名文字や窓枠、広告などが存在する。カスタマバーコード領域を抽出する際、周囲背景のパターン例えば、文字の一部、タックシールの縁ノイズ等をバーパターンと分離する必要がある。

【0010】（d）カスタマバーコード読取りの高速処理

カスタマバーコードを探索するには、郵便物等の全面画像を走査する必要があり、処理時間が増大する恐れがある。このため、処理の高速化が重要な課題である。

【0011】（e）汚れ、かすれ、細り、太り、つぶれなど低品質画像への対応

印刷精度が低い郵便物が存在する。また、画像２値化閾値の変動によっては２値画像が低品質となる場合がある。例えば、バー幅が細っていたり、太っているようなカスタマバーコードが出現する。また、つぶれて、隣のバーと接触している場合や、かすれてバーの一部が切れているものもある。さらに、バーの上に汚れが重なっているバーコードもある。このような低品質のカスタマバーコードの画像に対して、正常な読取りができる必要がある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の郵便物等区分装置は、宛名認識時間を短縮することを目的し、カスタマバーコードの読み取り結果が拒絶となった郵便物等に対して宛名認識を実行させる制御手段を具備している。

【0013】本発明のカスタマバーコード読み取り手段は、任意の場所に印刷されたカスタマバーコード位置の検出することを目的に、宛名認識に用いる郵便物等の表面画像と同一の画像を入力する手段と、当該画像から連結成分の外接矩形を抽出する手段と、外接矩形を融合してバーコード行の候補群を抽出する手段と、当該バーコード行候補の内部に存在するバー矩形を抽出する手段と、バー矩形の寸法と配置よりバーの長さ、幅およびピッチの基準値を推定する手段と、当該推定基準値およびバー矩形のバーコード行における相対位置をもとにバーの種類を識別する手段とを具備している。

【0014】本発明のカスタマバーコード読み取り手段は、様々な供給条件での高精度な読取りを目的に、郵便物等の表面画像から連結成分の外接矩形を抽出する手段と、バーコード行が横方向に印字されていると仮定して当該外接矩形を横方向に融合してバーコード行の候補群を抽出する手段と、バーコード行が縦方向に印字されていると仮定して当該外接矩形を９０度回転する手段と、当該９０度回転した矩形を横方向に融合してバーコード行の候補群を抽出する手段と、当該複数個の方向のバーコード行に対してバーの種類を識別してバーコードを復号する手段とを具備している。

【0015】本発明のカスタマバーコード読み取り手段は、カスタマバーコード読取りの高速処理を目的に、郵便物等の表面画像からランを生成する手段と、生成したランから不要なランを除去する手段とバー矩形が存在する領域を検出する手段と当該領域内にある連結成分の外接矩形を融合してバーコード行の候補群を抽出する手段と具備している。

【0016】本発明のカスタマバーコード読み取り手段は、汚れ、かすれ、細り、太り、つぶれなど低品質画像への対応を目的に、かすれを接続する手段と汚れを除去する手段を備え、第1回目のカスタマバーコード読み取りを実行後、所定の条件を満たした場合、入力画像に対して当該かすれ接続と汚れ除去を行い、第2回目のカスタマバーコード読み取りを実行する再試行手段を有することを特徴としている。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の一実施例である郵便認識区分機の構成を図1に示す。郵便物100は、供給部101に投入され、順次、搬送路102を区分部104に向かって搬送される。この搬送路において、撮像部105によって、郵便の表面画像が獲得され、画像入力部107に入力される。なお、郵便認識区分機の本体部を115に示す。画像入力部107では、表面画像が2値化され宛名認識部108とカスタマバーコード読取り部112にそれぞれ入力される。宛名認識部108は宛名領域と枠内郵便番号行の抽出部109、枠内郵便番号認識部110、宛名認識と宛名領域内郵便番号認識部111の各処理部で構成されている。宛名認識部108の住所認識結果120およびカスタマバーコード読取り部112のバーコード復号結果121は、区分機制御部114に入力され、区分情報を統合し、バーコード印刷制御部113に印刷指令を出力する。もし、郵便物にカスタマバーコードが印字されている場合は、カスタマバーコード読取り部112のバーコード復号結果121により、区分部104において当該郵便物が区分される。一方、郵便物にバーコードが印字されていない場合は、宛名認識部108の住所認識結果120に従って、バーコード印刷部106により、当該郵便物103にバーコードを印字する。区分機制御部114では、カスタマバーコードの復号結果が正常と判定された場合は、宛名認識部108の処理を実行したい。これにより、処理時間を短縮できる効果がある。カスタマバーコード読み取り結果が拒絶の場合は、宛名認識部108の処理を実行する。郵便認識処理は、図2に示すように、ステップ200で示す画像入力、ステップ201で示すカスタマバーコード読取り、ステップ202で示す宛名領域抽出と枠内郵便番号行の抽出、ステップ203で示す枠内郵便番号認識、ステップ204で示す宛名認識と宛名領域内郵便番号認識の各ステップからなる。

【0018】本発明で対象とする郵便物に印字されたカスタマバーコードは、図3に示すように、バー種類1：上下にバーを延ばしたロングバー、バー種類2：上方向のみにバーを延ばしたセミロングバー（上）、バー種類3：下方向のみにバーを延ばしたセミロングバー（下）及びバー種類4：タイミングバーの4つの形状のバーを3本組み合わせることで1つの文字を表わす4ステート3バーである。表現できる文字は、数字、ハイフン、英

字、制御コードである。英字は、制御コードと数字の2文字の組み合わせにより表わされる。スタートコードは、バー3本中右2本を、ストップコードは、バー3本中左2本を使用する。スタートコードはバー種類1、3（ロングバー、セミロングバー（下））の並びで表わす。ストップコードは、バー種類3、1（セミロングバー（下）、ロングバー）の並びで表わす。

【0019】カスタマバーコードの寸法は、7ポイントから12ポイントの大きさを許している。寸法の比率は、バー幅304を1とすると、バースペース305は1、バーピッチ306は2、タイミングバー長さ309は2、ロングバー長さ307は6、セミロングバー長さ308は4である。寸法の比率が1の長さを基準寸法比率と呼ぶ。基準寸法は、10ポイントでは、ロングバー長さは3.60mm（許容範囲3.40～3.60mm）、タイミングバー長さは1.20mm（1.05～1.35mm）、バーピッチは1.20mm（0.95～1.30mm）、バー幅0.60mm（0.50～0.70mm）、バースペース0.60mm（0.45～0.60mm）である。なお、丸括弧内は許容範囲を示しており、印刷時のバーの太り等を考慮したものである。

【0020】コードの印字位置は、図4（a）に示すように、カスタマバーコードの上下左右には、2mm以上の空白を設ける。また、窓枠の上下左右とカスタマコードの間の空白は、封筒と内容物とのずれにかかわらず、常に2mm以上を確保する。印字可能領域は、郵便物の縁から10mm及び消印領域（70mm x 35mm）を除いた範囲である。カスタマバーコードの傾きは、図4（b）に示すように、バーコードの長辺と同一方向の郵便物辺が成す角が5度以内とする。また、バーコードの長辺に対する垂線の成す角は1.5度以内とする。上記の傾きが混在する場合には、2つの傾きの絶対値を加えたものが、5度以内とする。

【0021】カスタマバーコードの画像特徴を以下に述べる。

【0022】（a）[バーコードの構造] 3種類の形状をもつ長方形（バー）が並んで配置している構造である。バーコード領域の中心線を基準にして上下にこれらの長方形群が配置されている。

【0023】（b）[バーの形状と寸法] 長辺が長い長方形（ロングバー）と、やや長い長辺をもつ長方形（セミロングバー）と、短い長辺をもつ長方形（タイミングバー）の3種類の形状をもつ。バーの高さと幅は仕様により範囲を限定することができる。

【0024】（c）[バーの間隔と寸法] 各バーは平行に配置されており、間隔は一定である。また、その間隔の寸法は仕様により範囲を限定することができる。

【0025】（d）[バーコード領域の形状と寸法] バーコードの全桁幅はバーの高さより長く、領域の形状は長方形である。また、桁数は固定（新郵便番号と住所表示番号を合わせて20桁）であり、バーコード領域の幅

は仕様から範囲が限定される。また、バーコード領域の高さも仕様から範囲が限定される。但し、傾き角の最大値を考慮する必要がある。

【0026】上述した画像特徴を基にしたカスタマバーコード読取り処理のフローは、図5に示すように、先ず、ステップ500でCCDスキャナで採取した郵便物等の表面画像を入力し、ステップ501で当該画像からラン（黒い線分）で表現されるランデータ（黒線分の始点、終点座標）を生成する。次いで、ステップ502で生成したランデータから連結成分（黒色の塊）を抽出し、その外接矩形を求める。そして、ステップ503で外接矩形を順次、走査し、隣接する矩形同士を融合し、バーコード行候補を抽出する。最後に、ステップ505で、バーコード行内に並んでいるバー矩形を抽出し、バー種類を識別して、バーコードを復号する。

【0027】カスタマバーコード読取り処理を処理の途中結果を基に説明すると、図6に示すように、連結成分（黒色の塊）を抽出し、それらの外接矩形を水平方向に融合してバーコード行として取出し、そして、行内の外接矩形の並びをバー種類に従い復号する。処理は、先ず、同図（a）の郵便物等の表面画像600から黒画素の塊である連結成分を抽出する。連結成分としては、バー（一本の黒色の棒）や文字や文字の一部分（文字成分）、広告の模様等が抽出される。次いで、同図（b）の途中結果601に示すように、連結成分を取り囲む外接矩形610、611、…616、を検出する。連結成分の外接矩形は、左上頂点の座標値と右下頂点の座標値で表現される。なお、バーを取り囲む外接矩形をバー矩形と呼ぶ。連結成分の外接矩形に対して、同図（c）の途中結果602に示すように、隣接する矩形同士を融合し、バーが並んでいる行620（バーコード行）の候補を抽出する。バーコード行候補の左端および右端にある連結成分の外接矩形（スタートコードとストップコードのバー）を基にして、同図（d）の途中結果603に示すようにバーコード行の中心線630を検出する。また、ロングバーの長さや、バー幅を推定する。バー矩形の長さ、中心線との相対位置関係を基に、バーコード行内に並んでいるバー矩形に対して、バー種類631を識別し、復号する。

【0028】ステップ503のバーコード行の抽出処理は、図7に示すように、丁度、雪だるま式に矩形が大きくなるような方式であり、ある外接矩形が雪だるまの核となり、雪のたまを転がしてどんどん大きくするように、近隣の矩形を融合していきながら、大きな融合矩形を生成し、バーコード行候補が出来上がる。連結成分の外接矩形は、高さ方向にソートされており、上側にある外接矩形から順次、融合する相手を前方走査（上から下への走査）にて探索する。融合の条件は次に述べる二つの条件の論理積である。融合の第1条件は、融合矩形と外接矩形とに対して、左右の間隔（字間）と上下の間隔

（行間）が所定範囲内にあるという条件である。さらに、融合の第2条件は、融合矩形の内部の矩形と当該外接矩形とが所定範囲内にある（近隣である）という条件である。この図では、説明の都合上、矩形にソートされた順位を示す番号を付与している。先ず、700に示すように、核となる矩形を探索する。ここでは、711で示す矩形1は712、713で示す矩形2、3とは字間が大きく融合せず、714、715で示す矩形4、5とは行間が大きく融合せず、従って、711で示す矩形1は核とならない。712で示す矩形2に対しては、713で示す矩形3と行間が大きく、714、715で示す矩形4、5とは字間が大きく融合せず、711で示す矩形1とは字間が大きく融合しない。713で示す矩形3に対しては、715で示す矩形5と行間が大きく、714で示す矩形4とは字間が大きく融合しない。また、712で示す矩形2とは行間が大きく、711で示す矩形1とは字間が大きく融合しない。従って、713で示す矩形3は核とならない。図の途中結果701で示すように、714で示す矩形4は前方にある715で示す矩形5と融合し、融合の核720となる。次いで、720で示す融合した矩形（4、5）を核として、図の途中結果702で示すように、後方に走査（下から上への走査）し、713で示す矩形3と711で示す矩形1とが融合され、融合矩形721が生成される。さらに、図の途中結果703で示すように、721で示す融合した矩形（4、5、3、1）を核として、前方走査を行い、矩形2と融合し、融合矩形722を生成する。文字行抽出結果は、図の途中結果704で示すように、融合矩形723がカスタマバーコード行の候補矩形となる。

【0029】図8はステップ505におけるバー種類の識別方法を説明する図である。ここでは、それぞれのバー矩形に対して、バー種類（ロングバー、セミロングバー（上）、セミロングバー（下）、タイミングバー）を識別する。郵便画像800に対して、横方向801をx軸、縦方向802をy軸とする。

【0030】①バーコード行内の矩形のソート
バーコード行803の内部の矩形805、806、…、811は、左からの並びに従って、順にソートしておく。なお、説明の都合上、バーコード行の内部のバー矩形を左から順次番号をつける。i番目の矩形の上辺の midpoint 831 の座標を $(x_t(i), y_t(i))$ 、下辺の midpoint 832 の座標を $(x_b(i), y_b(i))$ とする。

【0031】②バーコード行の中心線検出
バーコード行の左端の矩形820（1番目）および右端の矩形811（7番目）を基にして、804で示すバーコード行の中心線 $y=ax+b$ を検出する。

【0032】③基準寸法の推定
基準寸法比率が1となる長さを推定する。基準寸法を求める方法としては、バーピッチ（基準寸法比率が1）を手がかりにする方法とバーの長さ（ロングバー高さの6

分の 1) を手がかりにする方法がある。ここでは、ロングバーの高さを手がかりに基準寸法を推定する方法をとった。まず、バーコード行の左端および右端の矩形 8 0 2、8 1 1 の高さ 8 2 0、8 2 1 を求め、左端と右端にあるロングバー（スタートコード、ストップコードを構成するバー）の長さを算出する。次いで、当該算出した長さを基に、バーコード行の内部にあるロングバー 8 0 9 を複数個選択し、これら複数個のロングバーの長さの最小値を行全体のロングバーの長さとする。このように、2 段階でロングバーの長さを計測する理由は寸法の推定精度を高めるためである。計測したロングバーの長さを基に、バー幅に相当する基準寸法を推定する。

【0033】④バー矩形の識別

バーコード行の中心線を基準にし、中心線上の座標 8 3 0 ($x_l(i), y_l(i)$) と上辺の中点座標 8 3 1 を ($x_t(i), y_t(i)$)、下辺の中点の座標 8 3 2 ($x_b(i), y_b(i)$) との相対位置関係を算出する。なお、 $x_l(i) = x_t(i) = x_b(i)$ である。中心線を基準にし、 i 番目の矩形の上辺、下辺の位置を基にバー種類を識別する。具体的には、バーコード行の中心線と矩形の上辺との距離 $|y_t(i) - y_l(i)|$ 及び、バーコード行の中心線と矩形の下辺との距離 $|y_b(i) - y_l(i)|$ を算出し、先に推定したバーの基準寸法をもとにして、セミロングバー(上)とセミロングバー(下)の識別を行なう。また、ロングバーおよび、タイミングバーの識別は、バーの長さのみを基に行なう。

【0034】次に、本発明の別の実施例である水平ならびに垂直の二方向に印字されたバーコード混在の読取りについて説明する。カスタマバーコードの印字方向は、付与されたバーコードが 1 個の場合は、郵便物の辺に対して水平方向または垂直方向のいずれかの方向である。さらに、一つの郵便物に複数個（最大 3 個）のカスタマバーコードが印刷される場合もあり、水平と垂直方向の両方向のバーコードが混在している郵便物が予想される。このため、図 9 に示すように、二方向（水平、垂直）に印字されたカスタマバーコードに対応した読取り処理を実現している。その処理過程は、郵便表面の 2 値画像 9 1 0 から、ランデータ生成処理 9 0 1 により、黒色の画素の走査線方向のつながりであるランデータを生成する。まず、バーコードが水平方向に印字されていると仮定して、連結成分の外接矩形の抽出 9 0 2、バーコード行の抽出 9 0 3、バー矩形の抽出 9 0 4、バーコードの復号化 9 0 5 を行なう。次いで、垂直方向に印字されていると仮定して、9 0 6 で示すように連結成分の外接矩形を 9 0 度回転し、その後、水平方向と仮定した場合と同じく、バーコード行の抽出 9 0 7、バー矩形の抽出 9 0 8、バーコードの復号化 9 0 9 を行なう。これらの処理により求めた単数または複数のバーコード符号 9 1 1 を読取り結果として出力する。これにより、水平方向または垂直方向のいずれか、または複数方向に印字されたカスタマバーコードを読み取ることができるとい

う効果がある。

【0035】カスタマバーコード読取り処理の高速化方式について、図 10 の流れ図に従って説明する。高速化方式に関しては、郵便物表面画像の黒ランの個数や、連結成分の個数が増加すると、処理対象であるデータ量が増大し、カスタマバーコード読取りの処理時間が増加する。特に、郵便物の表面に模様や地紋がある郵便物や広告として細かい文字が多数印刷されているような郵便物では、黒ランの個数や連結成分の個数が多くなり、処理時間が多大となる。処理時間の長い処理は、連結成分抽出処理とバーコード行抽出処理である。このため、郵便物表面画像内の不要なランを削除することにより連結成分の生成時間を短縮する。また、カスタマバーコードの探索範囲を限定することにより、バーコード行の抽出時間を短縮する。図 10 は、本発明の別の実施例であり、不要ランの除去と探索範囲限定によるカスタマバーコード読取り処理方式を説明する流れ図である。処理の過程は、1 0 0 0 で示すように①郵便物の表面画像を入力し、1 0 0 1 で示すように②ランデータを生成する。この時、1 0 0 2 で示すように③ラン個数を計測し、所定値より大きい場合は、以降のカスタマバーコード読取り処理に時間がかかる恐れがあるものと予測し、後述する不要ランの除去 1 0 0 3 を行なう。一方、ラン個数が所定値より小さい場合は、不要ランの除去は行なわず、生成したランデータをそのまま使用する。次に、1 0 0 4 で示すように④ランデータをもとに連結成分の外接矩形を抽出する。ここでは、先のステップで不要ランを除去しており、連結成分の外接矩形抽出に要する処理時間を低減することができる。次に、1 0 0 5 で示すように⑤バー矩形が存在する可能性のある領域を検出し、その領域にあるバー矩形を選択する。そして、1 0 0 6 で示すように⑥選択したバー矩形に対して矩形融合を行ない、バーコード行（文字行に相当する矩形）抽出処理を実行する。ここでは、先のステップでバー矩形を選択して矩形の個数を削減しているため、バーコード行抽出の処理時間を短縮することができる。そして、1 0 0 7 で示すように⑦バーコード行内にあるバー矩形を抽出しバー種類を識別する。さらに、1 0 0 8 で示すように⑧バー矩形の並びに従って、バー種類からバーコードを復号化する。

【0036】不要ランの除去処理過程 1 0 0 3 は、図 11 に示すように、二つの処理からなる。第一の処理 1 1 0 0 では、ランの長さ（黒線分の長さ）が長いランを除去する。1 2 ポイント（仕様の最大）のカスタマバーコードのロングバーの長さは 4. 3 2 mm であり、ランデータを走査しながらラン長さを計測し、当該値より長い黒ランを除去する。これは、長い黒ランは、広告の模様や大きな文字の一部でありバーを構成するランではないとみなすことができるためである。第二の処理 1 1 0 1 では、分割したメッシュごとにランの個数を計測し、ラ

ンの個数が所定値より大きいメッシュでは、ランが高密度集しているとみなし、当該メッシュ内のランをすべて除去する。

【0037】図12は分1101で示す分割メッシュ内の高密度ランの除去を説明する図である。1200で示すように、水平方向の走査線（ライン）を一定の幅をもつメッシュ1201、1202、1203に等分割する。図中1210で示すように、分割したメッシュ1220、1221、1222内のランの個数を計測し、ランの個数が所定値より大きいメッシュでは、ランが密集しているとみなす。密集したランは地紋などを構成するランであり、バーを構成するランではない為、当該メッシュ1231内のランをすべて除去できる。これにより、連結成分抽出の処理対象であるランの個数を削減できる。

【0038】バー矩形の選択処理過程1005は、図13に示すように、ステップ1300でバー矩形候補の投影分布を生成し、ステップ1301で投影分布からバー矩形が存在する可能性のある領域を検出する。そして、ステップ1302で、その領域にある矩形の中から、バー矩形の形状、寸法を満たす矩形を選択し、次のカスタマバーコード行抽出処理の入力とする。これにより、バーコード行抽出の処理対象である矩形の個数を削減できる。図14はバー矩形候補の投影分布によるバーコード行の探索範囲の設定を説明する図である。郵便物の表面全面画像1400に対して、抽出した外接矩形1403、1404、…、1413の中から、バー矩形の形状と寸法を有する矩形群を水平方向1401および垂直方向1402に投影する。投影の方法は、矩形の個数を各軸に投影する方法であり、投影する際に隣接するバー矩形同士が重なるように矩形を所定幅だけ拡張して投影する。投影値1420、1421が所定値1422、1425より大きい値を有する垂直軸の範囲1423、1424と、水平軸の範囲1426、1427と1428、1429を求め、これらの範囲の2次元の組み合わせから探索範囲1430、1431（図中の黒太枠）を設定する。

【0039】実際の郵便物には、様々なレベルの印字品質をもつカスタマバーコードが付与される。また、カスタマバーコードの周囲や上には汚れが付いている。実際の郵便物に対して、カスタマバーコードの読取り精度を維持することを目的に、かすれや汚れに対応した読取り方式を実現した。図15は、本発明の別の実施例であり、リトライ（再試行）によるかすれと汚れ対応のカスタマバーコード読取りの流れ図である。図中の太い黒枠で示した処理A1510を処理1514において再実行することをリトライと呼ぶ。処理A1510は、連結成分の外接矩形抽出1504と、1505で示す矩形回転処理及び、バー矩形の選択1506、バーコード行抽出1507、バー矩形抽出1508、バーコードの復号化

1509の各処理である。ある条件1511（3つの条件の論理積、図中1520①、1521②、1522③）を満たす場合、ランデータに対してかすれ接続1512と汚れ除去1513を行った後、図中の太い黒枠で示した処理A1510を再度実行する。ここで、ある条件1510とは、1520①バーコード検出結果が拒絶である（付与されていない、若しくは、検出できなかった）場合、1521②ランの個数が所定値以下である場合、1522③バー矩形投影特徴が図14に示すようにカスタマバーコードの存在の可能性を示す特徴を有している場合、の3つの条件の論理積である。ここで、上記の条件を満たす場合のみ処理A1514を実行する理由は、かすれ接続と汚れ除去により、元のランデータが変更されており、かすれや汚れのない正常な郵便物に対するカスタマバーコード読取りへの悪影響を最小限にするためである。

【0040】図16の1600は、かすれ接続1512を説明する図である。所定以上の長さ1603、1604を有する黒ラン同士1601、1602の間隔（白いラン）1605が狭い場合は、当該二つの黒ランを接続して、一つの黒ラン1606を生成する。一方、1610で示すように、所定以下の長さを有する（短い）ラン1612では、ノイズの恐れがあり、他の黒ランとの間隔1614が狭くとも、二つの黒ラン1611、1612は接続しない。そして、上述の接続処理の後、短いラン1612をノイズとみなし除去し、ラン1613を生成する。図17は汚れ除去1513を説明する図である。所定以下の長さを有する（短い）ランは除去する。この処理では、1700に示すように、バー1702、1703を構成する黒ランの長さは長い。1701に示すように汚れの幅が比較的小さい汚れに対しては、1710に示すように、汚れを除去することができる。汚れ除去後のバーは1711、1712に示すように、近隣の短いランが除去されている。

【0041】

【発明の効果】郵便物等の表面画像内の黒画素の塊（連結成分）の外接矩形を探索し、バー矩形を融合することにより、郵便物等の表面の任意の位置に印刷されたカスタマバーコードを抽出することができる。また、カスタマバーコード行内にある矩形の相対的な位置関係を計測することによりバー矩形の種類を識別するため、±5度の傾きを有するカスタマバーコードを復号化することができる。さらに、バーの上に汚れが付着していたり、使用インクの濃さによっては2値画像上のバーにつぶれやかすれが発生している郵便物等の表面画像のカスタマバーコードの読取りを高精度に行なうことができる。また、不要なランデータを除去し、バーコードの概略位置と有無を判定するため高速処理を達成している。また、各種物流システムへの適用拡大が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例である郵便認識区分機の構成図。

【図 2】郵便認識処理の流れ図。

【図 3】本発明で対象とする郵便物に印字されたカスタマバーコードの説明図。

【図 4】カスタマバーコードの印字位置の説明図。

【図 5】カスタマバーコード読取り処理の流れ図。

【図 6】カスタマバーコード読取り処理を処理の途中結果を基に説明する図。

【図 7】バーコード行の抽出処理の説明図。

【図 8】バー種類の識別方法を説明する図。

【図 9】二方向に印字されたカスタマバーコードに対応した読取り処理の流れ図。

【図 10】カスタマバーコード読取り処理の高速化方式の流れ図。

【図 11】不要ランの除去処理の流れ図。

【図 12】分割メッシュ内の高密集ランの除去処理を説

明する図。

【図 13】バー矩形の選択処理の流れ図。

【図 14】バー矩形候補の投影分布によるバーコード行の探索範囲の設定を説明する図。

【図 15】再試行によるかすれと汚れ対応のカスタマバーコード読取り処理の流れ図。

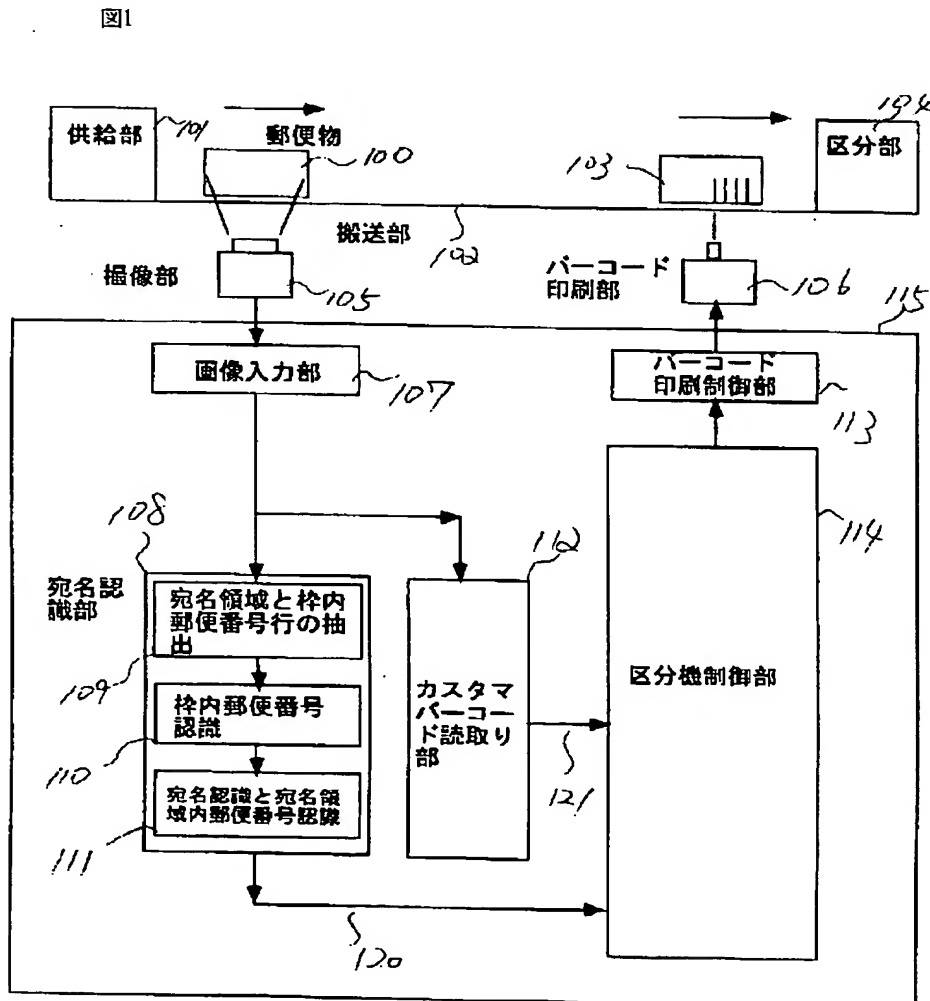
【図 16】かすれ接続を説明する図。

【図 17】汚れ除去を説明する図。

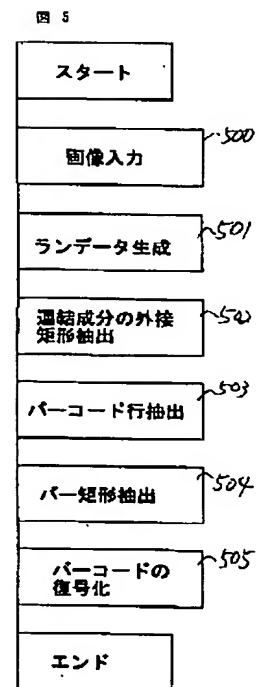
【符号の説明】

1 1 2…カスタマバーコード読取り部、5 0 2…連結成分の外接矩形抽出ステップ、5 0 3…バーコード行抽出ステップ、5 0 5…バーコードの復号化ステップ、8 0 3…バーコード行、8 0 4…バーコード行の中心線、9 0 6…外接矩形の 90 度回転処理、1 0 0 3…不要ランの除去ステップ、1 0 0 5…バー矩形の選択、1 5 1 1…再試行用条件ステップ、1 5 1 2…かすれ接続、1 5 1 3…汚れ除去。

【図 1】

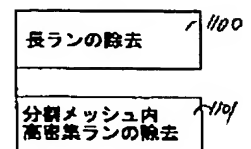


【図 5】



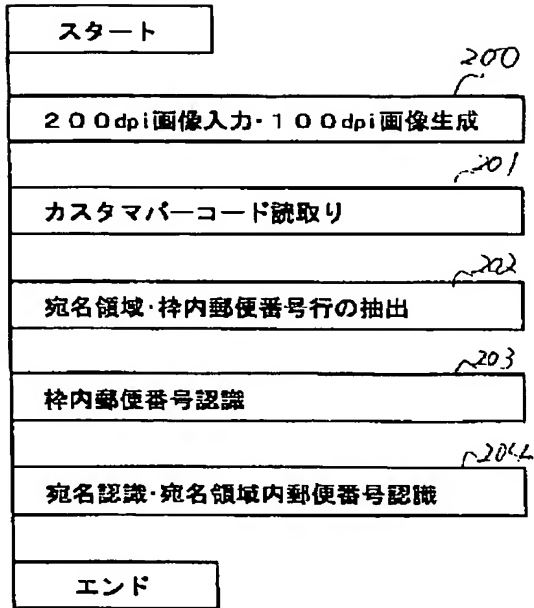
【図 11】

図 11



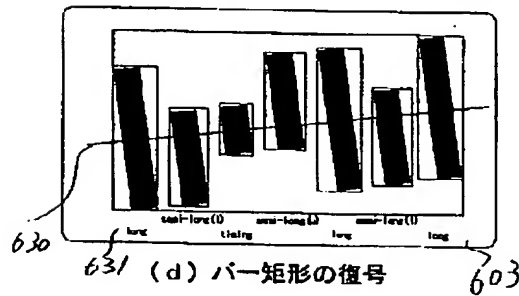
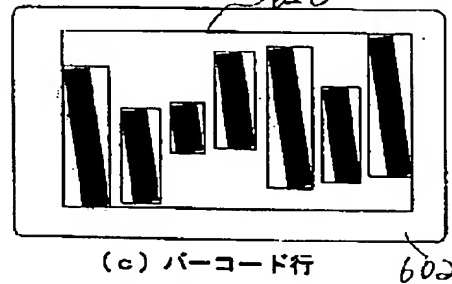
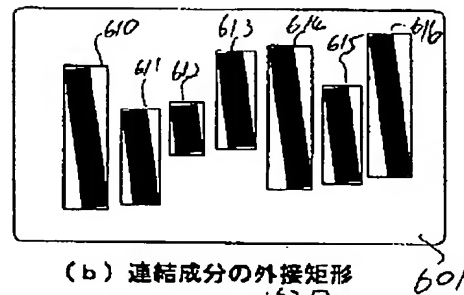
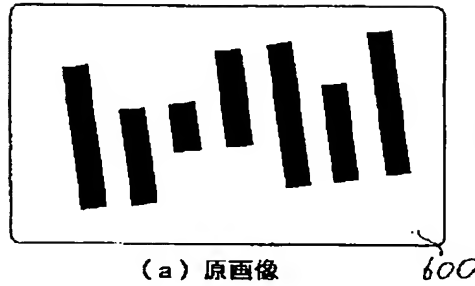
【図 2】

図 2



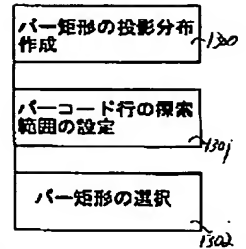
【図 6】

図 6



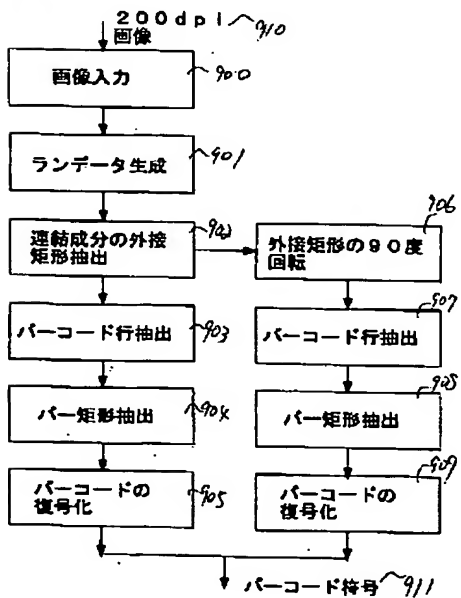
【図 13】

図 13



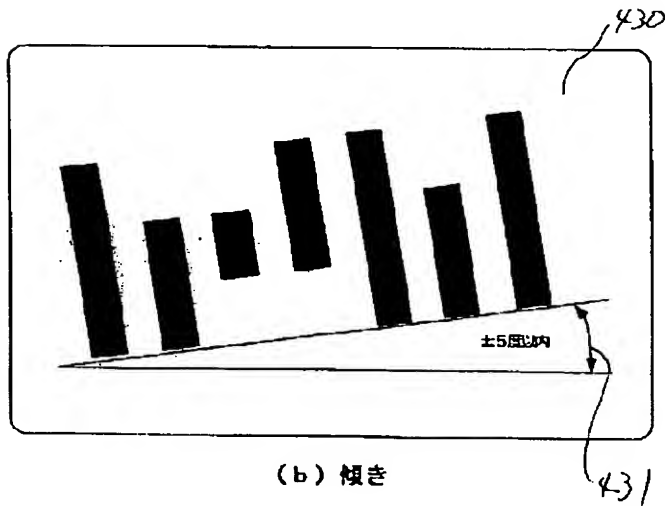
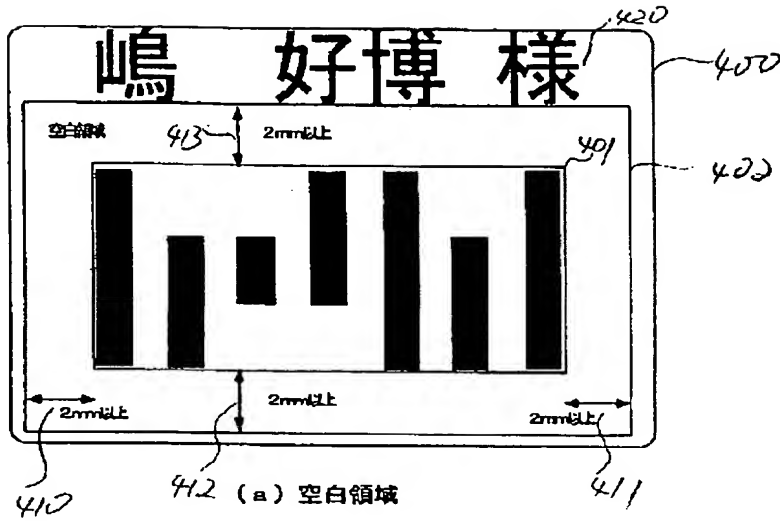
【図 9】

図 9



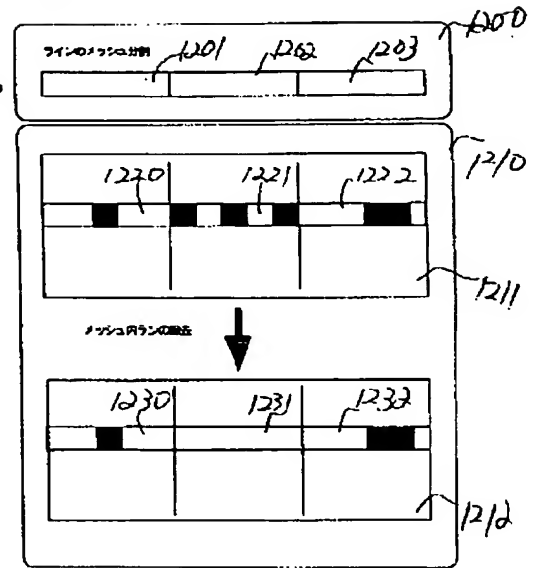
【図 4】

図 4



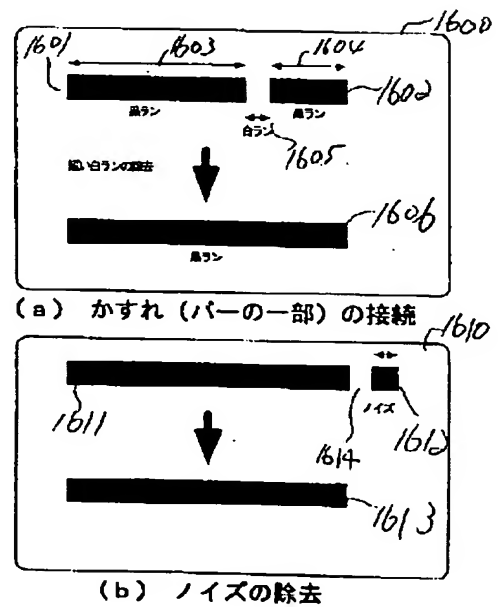
【図 1 2】

図 12



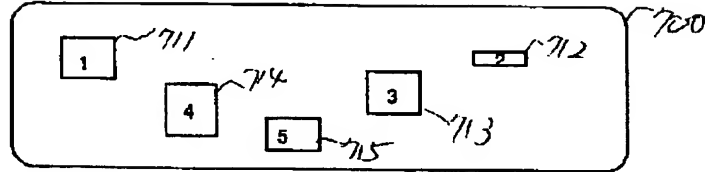
【図 1 6】

図 16

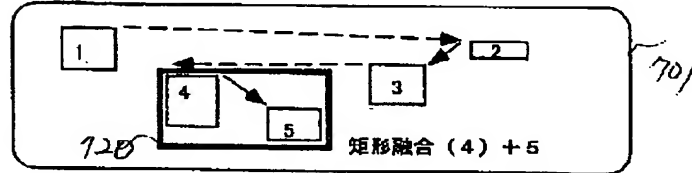


【図 7】

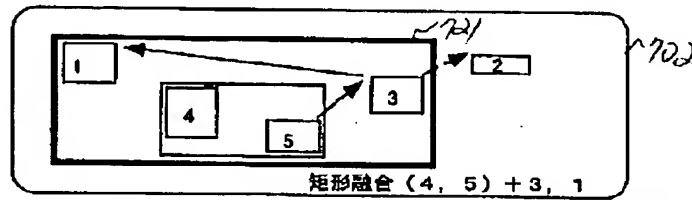
図 7

連結成分の
外接矩形

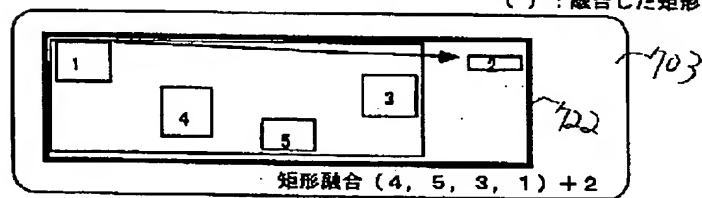
前方走査



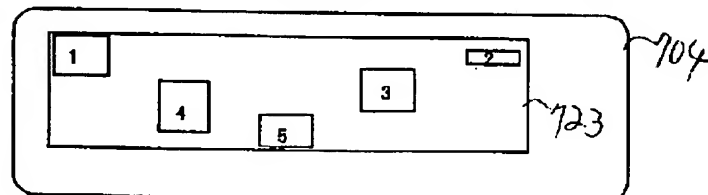
後方走査



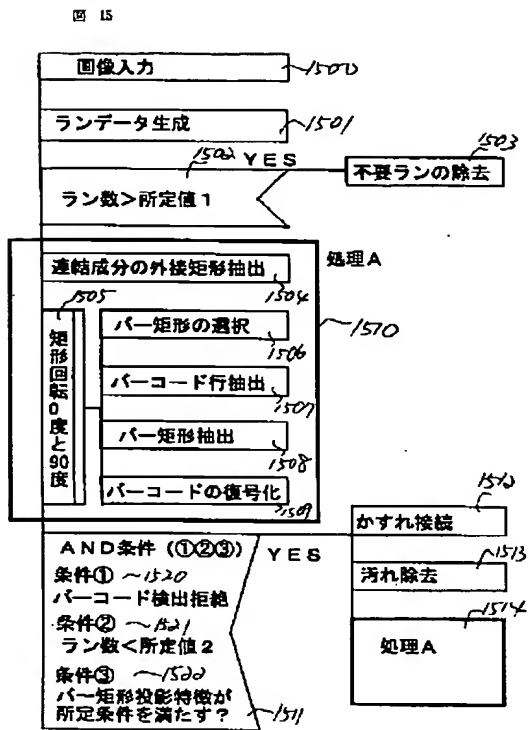
前方走査



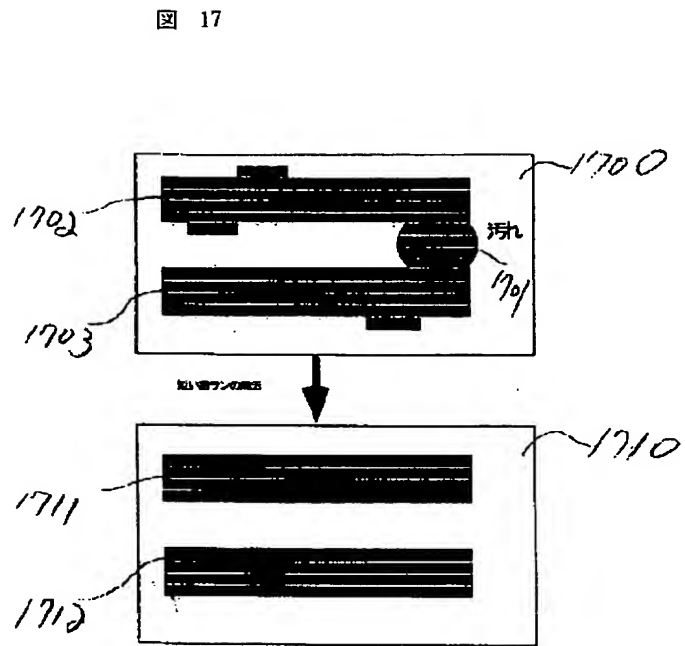
文字行抽出結果



【図15】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 古賀 昌史
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 影広 達彦
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内